teledetección: teoría y aplicaciones

carlos pinilla

Índice

Presentación ..... *iii*

I PARTE: TEORÍA

1. **Panorámica de la teledetección** 01-01
   - Introducción 01-01
   - Bosquejo histórico de la teledetección 01-03
   - Campos de aplicación 01-06
2. **La radiación electromagnética** 02-01
   - Introducción 02-01
   - El campo electromagnético 02-01
   - El movimiento ondulatorio 02-04
   - La onda electromagnética 02-05
   - La teoría cuántica 02-06
   - El espectro electromagnético 02-06
   - Generación de la radiación 02-09
   - Leyes de la radiación electromagnética 02-10
     - *El cuerpo negro* 02-10
     - *Leyes de la radiación* 02-11
   - Terminología radiométrica 02-13
3. **Interacción de la radiación con la materia** 03-01
   - Introducción 03-01
   - Interacción macroscópica 03-01
   - Emisividad 03-04
   - Interacción atómica y molecular 03-06
4. **Interacción atmosférica** 04-01
   - Introducción 04-01
   - Componentes de la atmósfera 04-01
   - Dispersión atmosférica 04-04
   - Absorción atmosférica 04-06
   - Óptica atmosférica 04-08
   - Transferencia radiativa 04-10
   - Efecto atmosférico 04-12
   - Nubes 04-16
5. **Respuesta espectral de la superficie** 05-01
   - Introducción 05-01
   - El suelo 05-02
   - Características reflexivas del suelo desnudo 05-09
   - La vegetación 05-15
   - Respuesta espectral del sistema suelo-vegetación 05-19
6. **La imagen digital** 06-01
   - Introducción 06-01
   - Sistemas 06-01
   - La imagen digital 06-03
   - La función de dispersión puntual 06-05
   - Grabación 06-09
     - *Ruido* 06-10
     - *Formatos* 06-10
   - Calibración 06-11
7. **Sensores y plataformas** 07-01
   - Introducción 07-01
   - Resolución 07-01
     - *Resolución espacial* 07-02
     - *Resolución espectral* 07-02
     - *Resolución radiométrica* 07-03
     - *Resolución temporal* 07-04
     - *Efemérides astronómicas del satélite* 07-06
     - *Relación entre las distintas resoluciones* 07-07
   - Tipos de sensores 07-08
   - Misiones y programas de teledetección 07-10
8. **Tratamiento digital de imágenes** 08-01
   - Introducción 08-01
   - Distorsiones 08-01
     - *Distorsiones geométricas* 08-01
     - *Distorsiones radiométricas* 08-02
   - Operadores 08-03
   - Estadísticos básicos de la imagen 08-04
   - Transformaciones radiométricas 08-05
   - Correcciones radiométricas 08-07
   - Correcciones atmosféricas 08-10
   - Realce de imágenes 08-13
     - *Operaciones con el contraste* 08-13
9. **Empleo del color** 09-01
   - Introducción 09-01
   - El color 09-01
   - Síntesis del color 09-02
   - Paletas de color 09-03
   - Imágenes en color compuesto 09-03
   - Imágenes en pseudocolor 09-05
   - Otros sistemas de especificación del color 09-05
10. **Realce geométrico** 10-01
    - Introducción 10-01
    - Cambios de escala 10-01
    - El filtrado digital 10-02
    - Filtrado en el dominio de la frecuencia 10-09
    - Restauración de imágenes 10-12
11. **Georreferenciación** 11-01
    - Introducción 11-01
    - Métodos polinómicos de corrección 11-01
    - Otros métodos de corrección 11-06
    - Control de calidad del ajuste 11-07
    - Ortorrectificación 11-08
    - Remuestreo 11-09
    - Modelización matemática 11-11
12. **Álgebra de imágenes** 12-01
    - Introducción 12-01
    - Análisis de componentes principales 12-01
    - Transformación *tasseled cap* 12-05
    - Índices de vegetación 12-07
13. **Clasificación digital** 13-01
    - Introducción 13-01
    - La imagen como variable aleatoria multivariante 13-01
    - Entrenamiento del clasificador 13-03
    - Análisis de separabilidad 13-06
    - Fase de asignación 13-08
    - Control de calidad temático 13-14
14. **Teledetección multitemporal** 14-01
    - Introducción 14-01
    - Métodos de normalización radiométrica 14-02
    - Técnicas de detección de cambios 14-06
15. **Metodología en teledetección** 15-01
    - Introducción 15-01
    - Decisiones iniciales 15-01
    - Fases del proyecto de teledetección 15-02

Apéndice 1. Glosario A1-01

Presentación

Los archivos que el lector encontrará en esta carpeta son parte del resultado de la experiencia docente acumulada durante 28 años en la Escuela Politécnica Superior de Jaén. Durante este tiempo se han impartido cases de las titulaciones de Ingeniería en Geodesia y Cartografía, Ingeniería Técnica en Topografía y, más recientemente en Ingeniería Geomática y Topográfica, bajo distintas denominaciones. Sin embargo, el esquema seguido siempre ha sido el de establecer tres niveles en el aprendizaje de las herramientas propias de la teledetección: los fundamentos, dentro de una asignatura de *teledetección elemental*, conocimientos más elaborados, ampliados o profundos, dentro de una *teledetección avanzada*, y, finalmente, el mundo de aplicaciones, tanto en el ámbito de la investigación como el profesional, bajo la denominación de *teledetección aplicada*.

Los siguientes capítulos abarcan los tres niveles, reunidos en dos partes, *teoría* y *aplicaciones*, que se ofrecen para su libre distribución y estarán en continuo proceso de revisión y actualización en contenidos e ilustraciones.

El formato de edición pretende adaptarse tanto a su impresión en formato A4 como a la lectura directa en la mayoría de los monitores.

Marzo de 2020
Carlos Pinilla.